L&W TSO Tester

L&W TSO 測定機は、シートおよびＣＤサンプル紙の引張こわさ指数 (TSI)、引張こわさ配向 (TSO) 特性を測定する超音波測定器です。QC 業務に転換した研究所では、シート処理、多色印刷、レーザー複写機、段ボール製造で紙の性能を予測するのにその結果を使用します。それはまた、時間と原材料を節約してヘッドボックス、プレス、乾燥機で早期の対策を取ることができるプロセス最適化のための理想的なツールです。RCT、SCT などの強度特性の相関もとることができます。

L&W TSO 測定機は、シートおよびＣＤサンプル紙の TSI と TSO 特性を測定します。得られた測定データは、ヘッドボックス、プレスセクション、乾燥機などのマシンプロセスの重要な段階の性能を最適化するのに使用されます。

通常のCD方向の測定は5分内で行われ、エッジなどウェブ幅全体に関する包括的な情報が提供されます。したがって、TSI と TSO プロファイルは枠替えのたびに測定が可能です。次のリールで想定される偏差に対しては早めに処置が取られるので、TSI 値や TSO 値および算出された強度特性は限度内に制御することが可能です。

L&W TSO 測定機は、圧力脈動または仕様から外れた圧力プロファイルなどの、ヘッドボックス問題を解決するのに理想的な測定機です。

相関データを使い、TSI値は SCT、RCT などの強度特性の計算にも使われます。

研究所では、L&W TSO 測定機は、複写、印刷、ボード変換などのアプリケーションに使用する紙のランナビリティを正確に予測する柔軟性のあるツールです。

超音波 L&W TSO 測定機は、シートおよびＣＤサンプル紙の引張こわさ指数 (TSI)、引張こわさ配向 (TSO) を測定します。

簡単な操作

L&W TSO 測定機の操作は、簡単です。試験片は Lorentzen & Wettre のプロファイルサンプルカッターを使用してリールからすばやく切り取れます。

試験片を測定機のフィーダーに取りつけてボタンを押すと、測定シーケンスが自動的に実施されます。測定速度は、測定点あたり約6秒です。このプロファイルシーケンス全てに要する総時間は、サンプル長および測定点の総数によります。測定点間の距離は 10–2000 mm です。

特長

- 超音波技術で測定
- CD方向およびMD方向の TSI および TSO プロファイルの全自動測定
- 高速測定 – 測定点あたり6秒
- 追加数値もオペレータが簡単に入力して、TSI と他の特性の相関を決定できます
- データ処理、グレード限度などの結果をポーラー図またはプロファイルにて表示
- 結果は、今後のコンピュータ処理のためデータファイルに保存されます

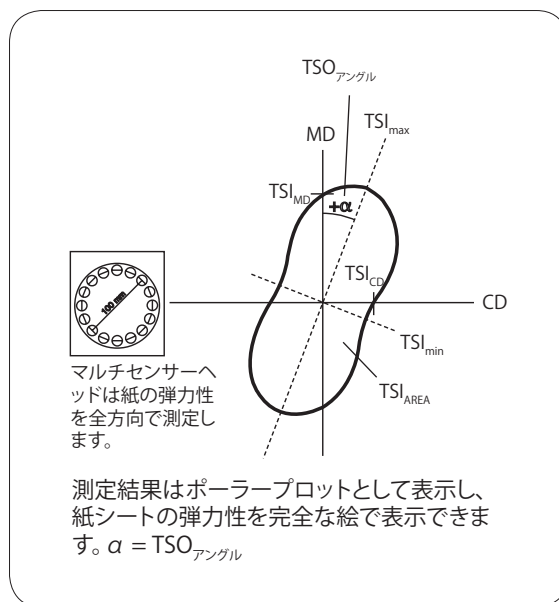
周波数分析

L&W TSO 測定機は、フィーダー搭載の卓上超音波測定ユニットおよびプリンターとソフトウェア付き PC で構成されています。

測定ステーションはマシン管理室または研究所に設置できます。測定結果はすべて、今後の分析または他のコンピュータへの転送のために保存することができます。TSOおよびTSI特性は全自動紙質試験器 L&W Autoline 400でも測定できます。

試験片を長くカットすることにより、MD方向の変動の頻度分析ができます。

測定はデータベースに保存され、TSI_{MD}, TSI_{CD}, $TSI_{MD/CD}$, TSI_{AREA}, TSO_{ANGLE}またはマシン特有の特性のプロファイルグラフィックスとして、コンピューター画面に表示又は印刷できます。すべての測定が終了すると、データベースの特別な領域に保存あるいは、電子メールまたは FTP により XLS または HTML ファイルとして転送できます。測定プログラムは測定を分かりやすくするため字幕または3次元グラフィックスを表示できます。

測定結果はポーラープロットとして表示し、紙シートの弾力性を完全な絵で表示できます。α = $TSO_{アングル}$

	物性	関連
1.	TSI_{AREA}	- 完成紙料調整
2.	TSO & $TSI_{MD/CD}$	- フォーミング
3.	TSI_{MD}	- プレス
4.	TSI_{CD}	- 乾燥
5.	FFT	- マシンメカニズム

定義

紙平面での超音波パルスの速度は、紙の弾力性 - 引張こわさ指数 (TSI) によって変化します。他の材料には、TSI をヤング率（E 係数）と比較できます。その関係を式で表すと：

$TSI=v^2 \times c$

ここで、

TSI=超音波法を使用して測定する紙の引張こわさ指数 (kNm/g または MNm/kg)

v=超音波パルスの伝播速度（km/s)

c= 1 に近い無次元定数は紙のポアソン比によります

速度を8方向で測定します。その結果は、フーリエ変換を使用してプロセッサで 楕円形に変換します。

楕円は紙平面の全方向に弾性を示します。これにより最大こわさの方向がわかります。この特性は、TSIMAX として知られています。

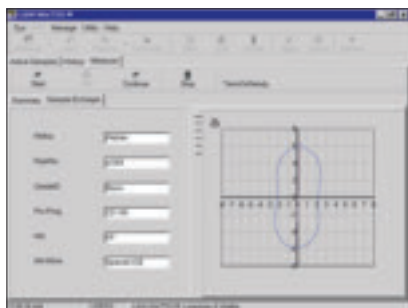
シートのマシン方向とTSIMAX の方向との違いは、TSOアングルと呼ばます。TSO 測定機でレポートされるその他の特性は：

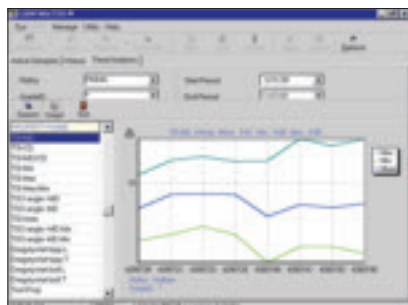
TSI_{MD}–マシン方向の 引張こわさ指数

TSI_{CD}–クロス方向の引張こわさ指数

$TSI_{MD/CD}$–引張こわさ指数比、すなわちシートの異方性

TSI_{MIN}–引張こわさ指数、最小値

TSI_{AREA}– 引張こわさ指数、楕円表面

ポーラー図またはTSI/TSOプロファイルを測定中表示できます。

測定を見やすく表示できます。

トレンドを表示するため、連続ロールの測定を分析できます。

仕様書	
L&W TSO Tester – code 150	
同梱品	コンピュータ、プリンター、ソフト、および測定フィルム
測定	
方法	紙内部の超音波伝播速度
測定時間	測定点あたり6秒
測定ポイント間の距離	10–2000 mm
サンプル	
坪量範囲	30–500 g/m²
測定機とプログラム	
測定結果	測定値 - TSI_{MD} - TSI_{CD} - $TSI_{MD/CD}$ - TSI_{MIN} - TSI_{MAX} - $TSI_{MIN/MAX}$ - TSI_{AREA} - TSO_{ANGLE} - 特性の計算 図表形式のレポート - 画面およびプリンター上のポーラー図とプロファイルグラフ データ処理 - 平均値 - 最大および最小値 - 標準偏差 / 変動係数 - 値の数
設定	目標値、グレード目標値、警報制限値
設置要件	
電力	900 W
測定器用空気	0,6 MPa
空気消費量	１分あたり１０回測定に対し0.3 l/min NTP
オプション	L&W プロファイル サンプルカッター（コード 148）および L&W サンプルトリマー（コード 149）

寸法		**容積**
L&W TSO Tester	0.6 × 0.6 × 0.4 m	0.31 m³
PC	0.5 × 0.7 × 0.4 m	0.6 m³
プリンター	0.4 × 0.4 × 0.3 m	
正味重量		**総重量**
L&W TSO Tester	38 kg	58 kg
ディスプレイおよびプリンター	41 kg	62 kg

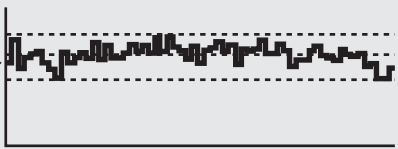
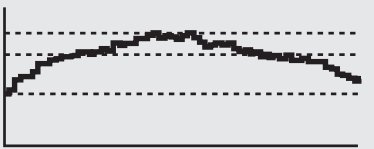
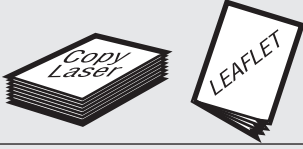
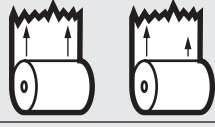
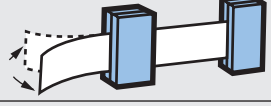
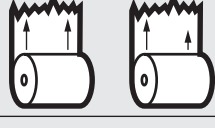
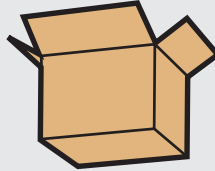
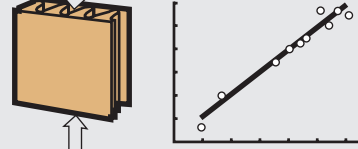
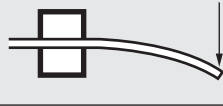
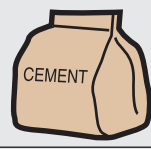
測定精度についての全般的な情報は、200 ページを参照してください。

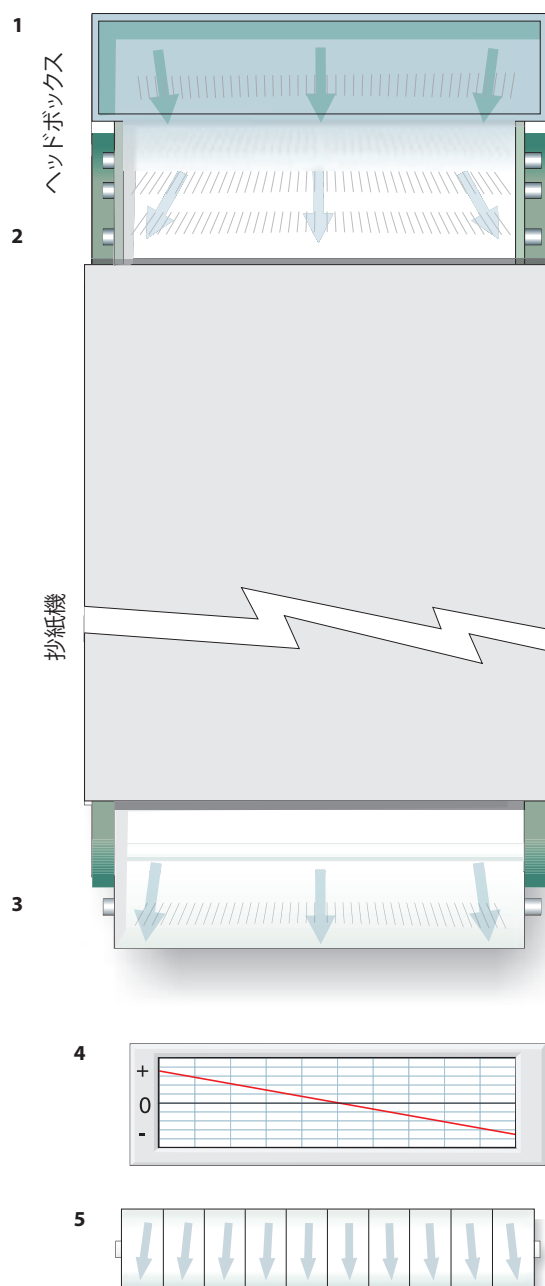
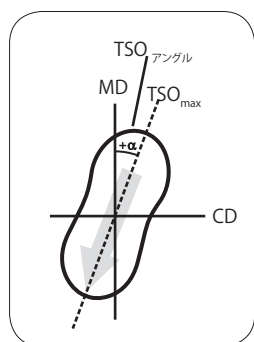
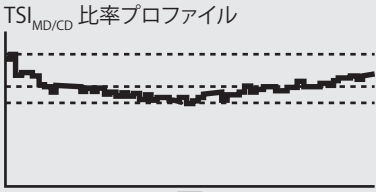
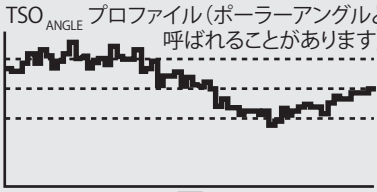
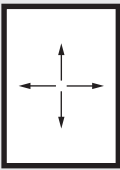
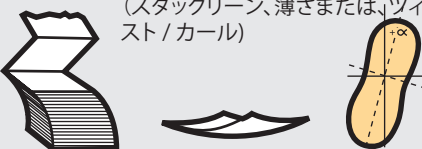
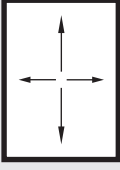
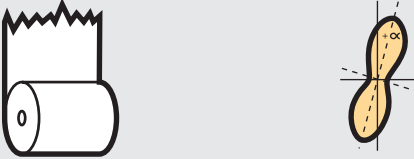
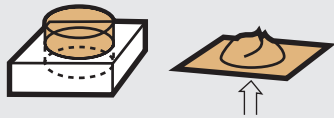
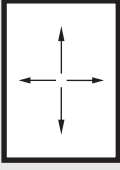
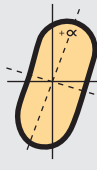
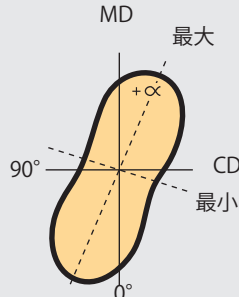
御社のヘッドボックスを分析します

ポーラーアングルとも呼ばれている引張こわさ配向 (TSO) と繊維配向の間には密接な関係があります。しかし、紙のエンドユーザーで起こる様々な問題に関係するのはTSOです。

紙料がヘッドボックスから噴射される時にCD方向の流れにより繊維配向はMD方向よりずれます。そして実際のジェットワイヤー比はワイヤー上で構成される繊維配向性に影響を及ぼします。

フォーミングセクションで、シート構造が組み立てられ繊維が安定します。一部の繊維配向の 調整は、トップフォーマー、ダンディロール、サイドブリーダまたはストックインジェクタでできます。

プレスセクション及びドライセクションで紙の弾性は構築されます。ドライセクションでのウェブのテンションが引張こわさ配向(TSO)と繊維配向にずれを生じさせます。ウェブの中央部と紙端では乾燥の抑制が生じます。

L&W TSO 測定機はウェブのすべての位置でTSOアングルを測定できます。MDからの最大偏差は5度を超えないようにすべきです。

マシンからのリールはリワインダーで別々のロールとなります。異なる場所から取られたロールは異なるTSOアングルを持ちます。

異なる位置のロールは、異なるTSOアングルになります。

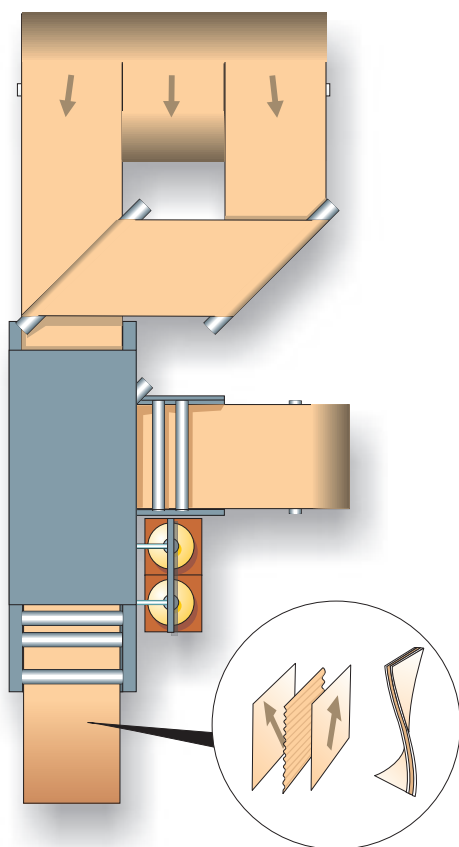
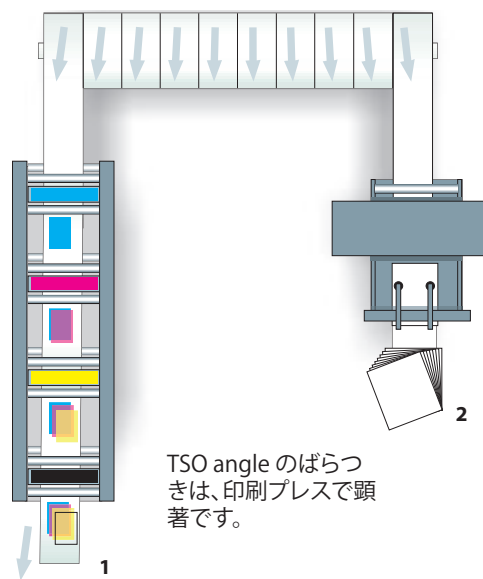
超音波が御社のランナビ

代表的なクロスマシンプロファイル 品種	TSI_{MD} プロファイル / MD方向の弾力性	TSI_{CD} プロファイル / CD方向の弾力性
ウッドフリーペーパー / コピー / レーザー / 上質紙	TSI_{MD} は巻取機および印刷プレスのランナビリティ問題を予測します	秤量と厚さと共に、TSI_{CD} は複写機などで重要な CD 曲げこわさの計算に使用可能です
新聞印刷 / LWC / SC / その他のロール供給紙	TSI_{MD} は巻取機および印刷プレスのランナビリティ問題を予測します	TSI_{CD} は多色 刷りでの水分増によるミスレジスターを予測します
ライナー/中芯原紙	TSI_{MD} は段ボールのMD方向の曲げこわさを示唆します。	TSI_{CD} はライナーボードおよび中芯原紙の圧縮強度(RCT, SCT, CMT および CCT など)と相関があります
折りたたみ箱用板紙 / 液体包装ボード	TSI_{MD} はMDの曲げこわさの計算に使用可能	TSI_{CD} はCD方向の曲げこわさの計算に使用可能
クラフト紙	TSI_{MD} はクラフト紙マシンのランナビリティを予測	TSI_{CD}はクラフト紙マシンのランナビリティを予測
一般的に影響する工程の変動因子TSO, TSI_{MD} および TSI_{CD} プロファイル 注意:すべての工程の変動因子は、あらゆるケースに適用できるわけではありません。プロファイルもまた特殊条件(マシン、繊維、装備など)に影響されます。	• リファイニング • ウェットプレス • 乾燥の抑制 • PM への引き込み	• リファイニング • ウェットプレス • ジェット / ワイヤ(ラッシュ/ドラッグ)比 • 乾燥の抑制

リティ向上のキーです

TSI$_{MD/CD}$ 比率プロファイル	TSO$_{ANGLE}$ プロファイル（ポーラーアングルと呼ばれることがあります）	TSO 機器の所有者 による測定結果の活用
TSI$_{MD/CD}$ 比率はロール紙とシート紙の加工工程におけるランナビリティを予測します	± 3 度超の TSO アングルは、寸法の不安定問題が大きなリスクであることを指示します（スタックリーン、薄さまたは、ツイスト / カール）	• カール / よじれの予測 • 加工工程でのランナビリティの予測 • 寸法不安定の予測
TSI$_{MD/CD}$ 比率はロール紙とシート紙の加工工程でのランナビリティを予測します	± 5 度超の TSO アングルはヘッドボックスの不調を示唆します	• 紙袋の端面 およびしわ • MD/CDで異なる湿潤膨張 による多色印刷プレスのミスレジスターの予測
TSI$_{MD/CD}$ 比率は圧縮強度と破裂強度間の関係を最適化するすばらしいインジケーターです	± 5 度超の TSO アングルは、段ボール寸法の不安定問題（よじれ / そり）が大きなリスクであることを示唆します	• よじれ / そり • TSIおよび圧縮強度の相関による圧縮強度の予測
TSI$_{MD/CD}$ はPMの曲げこわさのMD/CD比を最適化する上で有効です	± 5 度超の TSO アングルはヘッドボックスの不調を示唆します	• TSI / 曲げこわさの組合せによりMD およびCD の曲げこわさを最適化
TSI$_{MD/CD}$ 比は紙袋紙やClupak紙の品質向上に有効です	TSO アングルはクラフト紙マシンのヘッドボックスの調整に応用できます。 注意：Clupak 紙には角度はありません	• ランナビリティの予測
• ジェット / ワイヤ（ラッシュ/ドラッグ）比 • PM への引き込み	• ジェット / ワイヤ（ラッシュ/ドラッグ）比 • ヘッドボックス圧力プロファイル • スライス口プロファイル • フォーミングテーブル • 脱水	± 5 度超の TSO アングルはヘッドボックスの不調を示唆します！ MD 最大 90° CD 最小 0°

TSO アングルが解決策に導きます

TSO angle のばらつきは、印刷プレスで顕著です。

印刷工場で
TSO 角度は水分が変化した時のシートの最大寸法膨張の方向を示唆します。これは実際にはTSOアングルから90度です。印刷工場ではゼロに近いTSO アングルおよびMD方向に合わせた最大弾力性のシートを簡単に処理できます。

TSOアングルが大だと以下のことが起こります：

ー(1) TSOアングルがロール方向と同じでないため、ウェブの斜め引張りによる色のミスレジスターが発生します。

ー(2) Z軸折れ、積み重ね、薄さは、TSO アングルおよびシートの弾力的直角度の結果です。

ー不適当なTSO アングルはシートにカールも起こし、さまざまなランナビリティの問題に繋がります。

段ボール製造会社で
異なるTSO アングルのライナーで段ボールシートを製造する場合、よじれ / そり問題が発生します。仕上がり段ボールのよじれ / そりは、製品の含水率が製造工程で使用したものと違う場合に発生します。

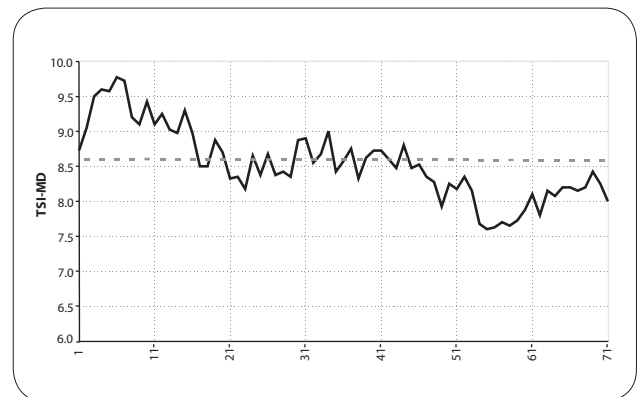
ライナー層などの異なる TSO アングルの組み合わせは、仕上がりシートにねじれを発生させます。

紙の弾力性の均一な分布は重要です

紙の弾力性の現実量は引張剛度係数 (TSI) で示され、製紙の基本パラメータです。紙ウェブの TSI 分布は、製品の最終使用および抄紙機の調整の上で重要です。たとえば新聞紙およびクラフト紙の要求項目は、完全に異なっています。

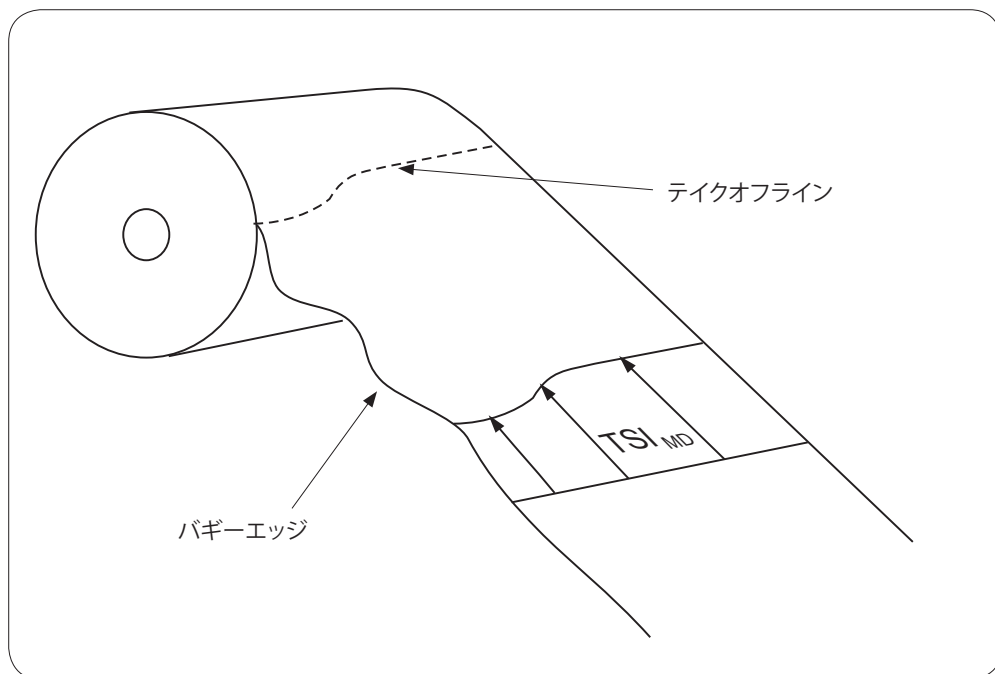
工場で

TSI はフォーミング、プレス、乾燥工程で構成されます。TSIの絶対値は繊維混合、リファイニングレベル、繊維配向に影響されます。MD方向およびCD方向の TSI 分布は、しばしばジェット – ワイヤ比を変更することで得ることができます。さらに良く調整したプレスセクションは最適な TSI_{MD}にとって非常に重要です。

TSI_{CD} は、乾燥機セクションの自由乾燥度に大きく影響されます。

均一な直線的TSI_{MD} プロファイルであれば、問題なく加工でき、適切な圧縮結果を得ることができます。

典型的なTSI_{CD} プロファイル。ドライセクションのエッジでの圧縮の様子がはっきり見てとれます。

抄紙機リールはリワインダーで巻き直されます。別の位置からのリールは異なった TSI 値を示します。

TSI$_{MD}$はミスレジスターとバギーエッジを検知します

印刷工場で

加工工程では、紙はMD方向に圧力を受けるので、TSI$_{MD}$ はあらゆる印刷グレードに対して重要性です。

4色印刷のミスレジスターは、湿し水による膨張が大きい方向、すなわちTSIが最小の方向で発生します。それは常にCD方向です。別の TSI レベルのロールに変えるには調整時間が長くかかり、その結果、不良品が多くなります。

TSI$_{MD}$ の低下による端面の緩みは、印刷プレスでのシートのしわまたは破断の原因になります。あるいはその前の抄紙機またはワインダーの段階で発生します。

段ボール製造会社で

多くの L&W TSO 測定機の所有者はTSI$_{CD}$ を使用して、SCT (STFI)、RCT などの異なる圧縮強度との非常に良好な相関を得ています。

ライナーボード生産で圧縮強度を高めるには、抄紙機は高いTSI$_{CD}$ 値でボードを生産しなければなりません。要求される品質が破裂強度（ミューレン）の場合、高い TSI$_{MD}$の使用を推奨します。

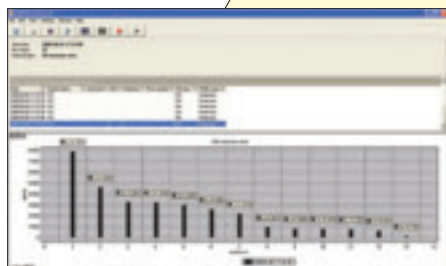
TSI レベルで予測する、同一の水分増のシングルフェーサーとダブルバッカーの組み合わせでは、カールの問題は少なくなります。

プレスセクションの最適化と障害追跡技術の新方向

脱水を最適化し不要な出費を防ぐために、プレスセクションにおいて、素早くそれに対応するための測定は欠かせません。このために、プレスセクションにおける目詰まりを測定・分析することが必要です。ここで典型的且つ最重要な測定パラメーターはプレスファブリックの水分と通水度プロファイルです。新技術では水分と通水度の変動を詳細な２Ｄ及び３Ｄ画像を使用して視覚化することが可能で、これにより、プレスファブリックでの諸問題を発見することができるようになりました。この他、同時に、周波やフェルト長も測定・表示できます。

L&W Consistency Meter（L&W湿紙濃度計）はフォーミングセクションの様々な位置で水分量を測定し、製造中の製品に関して、あらゆる脱水要素が適切に調整されていることを確認します。

L&W Felt Permeability Meter（L&Wフェルト通水度計）で通水度を測定すると、フェルトの状態が分かります。

L&W Felt Moisture Meter（L&Wフェルト水分計）を使用し、稼働中のフェルトでプレスフェルトの水分プロファイルを測定します。

測定結果を容易に解析し、PCソフトウェアのL&W 3D Multiviewでグラフ表示することができます。

水分の測定
プレスファブリックの水分測定はおよそ40年ほど前から行われていました。当時の測定機は使用が困難でした。重くて使い難く、さまざまなパーツが多くのケーブルで相互に連結されており、そのため、2人掛りでないと測定機を動かすことができませんでした。にもかかわらず、やはりこれは、如何に効果的にプレスが紙や多製品を脱水できるかということを評価する唯一の実際的な方法だったのです。当時は工場以外のプロセスや製造関係者がその測定器を購入し、使用していました。

今日では、そうした測定は殆どがプレスファブリックメーカーのサービスチームによって行われています。どちらのやり方にも長所があります。工場のスタッフなら頻繁に測定をして定期的に脱水の最適化を行うことができますが、サプライヤーの場合は常時行うことはできません。逆に、サプライヤーは他の工場での稼動状況と比較することができ、長時間にわたり状況を改善する新たな解決策を推奨できるため、豊富な専門知識で最も可能性のある進言ができます。その抄紙機やプレスポジションの背景を完全に理解していない場合、測定の解釈は難しいことがあります。そのようなケースでは、それ以前に何が起きていたか、また、何が起こりそうな気配かを見極めるために更に継続して情報を得ると良いでしょう。そうしたプロファイルが抄紙機、プレスセクション、叩解原料からどのように影響を受けているのか分からないような場合、たった一度の測定では大きな判断ミスを犯すこともあります。

縦方向プロファイルは通常、周波の分析や解釈同様分かり易く、プロセス内での問題発生場所など、非常に明確な説明ができます。問題は、プレスファブリックでの水分測定をどの程度の頻度で行うべきかということです。これについては簡単に答えを出すことはできませんが、しかし、より頻繁に測定すれば当然、最適化と障害追跡のより効果的な基礎が得られるはずです。また、高速抄紙機速度においてファブリックのランニングタイムが短くなった時に、測定の必要性の頻度が高くなります。しかし最も重要なことは、測定を迅速に行うことができ、製造スタッフに理解し易くすることだと思われます。

通水度
プレスファブリックの通水度測定はカナダのPapricanで開発された方法です。約15年程前、プレスファブリック分析を行うこの方式を取り入れたポータブル測定機が製造されました。この方式は、ファブリックに水を注入してプレスファブリックの空隙容積を評価するもので、ＴＡＰＰＩ　ＴＩＰ　0404-43にも取り上げられています。この測定機は同様に水分量測定機としても使われます。即ち、測定機をファブリックに向けて持っている間に、横及び縦方向プロファイルが 登録されます。ただ１つの相違点は、測定機と共に加圧水コンテナを用いるか、あるいは抄紙機の水接続口に繋いだホースで水を供給できるようにすることです。

各種ファブリック構造での通水度は多様で、この場合、様々なケースでの比較をするための材料を得るために、一定のポジションとファブリックの通水度の動きを知ることが特に重要です。この比較位置が決まってしまえば、測定結果は比較的簡単に理解できます。ファブリックの構造が圧縮され汚れていると通水度は低下します。横方向プロファイルの通水度はプレスロールクラウンプロファイルを非常に良く反映します。プレス前後の水分測定と共に、この情報により、統一した強度、こわさ、水分でウェブを造るよう個々のプレスの最適化を可能にすることができます。

また、プレスファブリックの通水度測定は、サクションボックス内や化学洗浄剤使用時などでの、高圧スプレーノズルや発振器のような水分検査装置の問題を発見するためにも使用します。測定情報は両測定器とも同様に横・縦方向プロファイル及び個々のプロファイルの比較と更に長期間のトレンドの可能性を表示します。オプション機能として度々分析している企業もありますが、こうした測定は将来的にはプレス機能の総合分析の重要な部分になっていくと思われます。

改善された分析
最近、上記測定器の新型が発売されましたが、それには分析改善のために非常に重要な機能がいくつかみられます。低測定周波と抄紙機の高速度により測定結果の調整は難しい問題の１つでしたが、新型器では感度を改善するために２点が変更されました。第１点で、且つ主要な変更点は、水分センサーの測定範囲はオリジナルサイズの約25％に縮小され、1.5 x 1.5インチになっていることです。もう１点は周波数です。新機種では、高速マシンでの微小のバラツキを読み取り、測定回数を多くするのに必要な1000Ｈｚになりました。

横方向位置の測定
横方向位置の読み取りは以前はできませんでした。横方向のスキャニングを行う場合、オペレーターは最も正確な測定ができるよう一定速度で抄紙機に沿って動かなければなりませんでした。新型機には抄紙機又はプレスファブリック幅について横プロファイルの測定を行う場所を正確に知り、ファブリック全体に正確な結果が得られるよう、測定機には横位置を同時に測定する超音波技術が使われています。従って、オペレーターは好きな速度で移動したり、止まったり、どんな位置からも戻ったり続行できたりが可能です。

縦方向の測定、ファブリックの長さ分析と周波数
もう一つの機能は測定機の内蔵ガイドエッジリーダーで、これはマシン方向での測定を同時に行う光学装置です。エッジの切り込み、その他も検出できます。

ファブリック速度が分かっていれば、正確なファブリック長も算出されます。ファブリックは徐々に伸びるため、又、ファブリックの損傷ポイントを超過させないようにするために、これは重要なことです。更に、マシン方向での変動に基づいた周波数分析を行います。

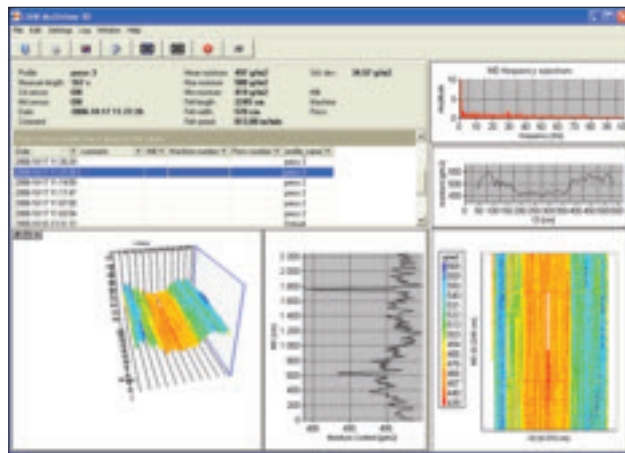
2D及び3D画像による表示

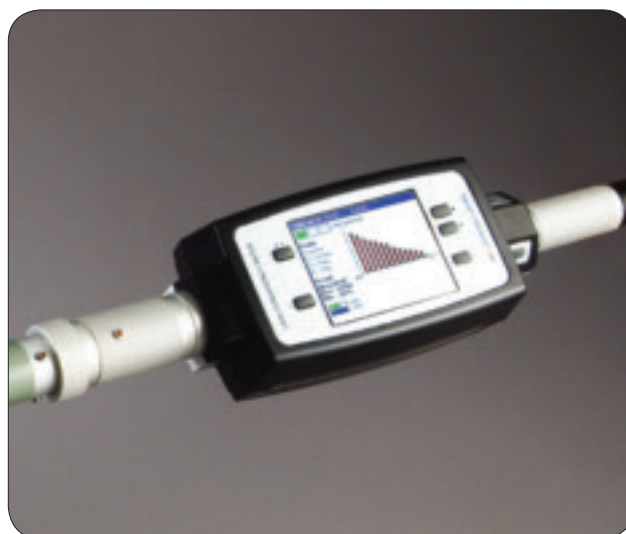
縦・横両ポジションの測定を行う場合、ファブリックの2D及び3Dグラフ画像による水分及び/又は通水度の表示が可能で、水分変動がカラーで示されます。3Dグラフは回転もでき、水分変動を画像で位置的変動として捉えることも可能です。また、周波数分析は、個々の縦・横グラフと共にグラフにも示されます。この全ての情報で、誰でも簡単にファブリックの不具合発生場所をはっきり見ることができ、また、そのような水分や通水度の変動が発生する原因を理解することができます。

新型メーターを使用すれば、改良された使用し易く安全な高感度テクノロジーと、ファブリックのどんな部分でも水分・通水度の変動を示す能力を備えた、縦・横ポジション測定の新機能のおかげで、誰でもより素早くより簡単にファブリック分析ができます。プレスファブリックの変動周波数分析は、プレスセクション又はファブリックの問題だけでなく、インレットビックスやシェイピング中の脈動などの他工程での問題についても言及します。これは上手くいけば、より迅速な修正、将来的問題発生の回避や抄紙機の効率アップに繋がるものといえます。プレスセクションでの障害追跡は改善されてきていますが、エネルギーを削減し、紙切れをなくして脱水最適化の利点を有効に利用し、紙物性の改善を図ることができるようにするために、測定は定期的に回数を重ねて行う必要があると考えます。

より優れた検査のための補足的方法

ファブリックの水分レベルと通水度はいずれも、プレスセクションがどのように稼動しているかという有益な情報を与えてくれます。要するに、水分プロファイリングは、プレスニップやワイヤサクションボックスでの問題を明らかにし、通水度プロファイルはファブリックの状態を示してくれるということです。ファブリックの水分レベルと通水度の両方を測定することにより、稼動困難に陥るような問題を引き起こすことなく、先を見越した決定をすることが可能になります。

MD/CDプロファイル、2次元、3次元画像、周波数分析など、フェルト水分量の変動を示すグラフ。

L&W Consistency Meter

この測定機はLorentzen & Wettreから販売される３番目の新ポータブル測定機シリーズで、紙、板紙、パルプマシンでの分析、効率改善、脱水の最適化用に設計されています。先の２機種（L&Wフェルト水分計、L&W フェルト通水度計）はプレスセクションの水分量と通水度測定に使用されます。L&W湿紙濃度計（L&W Consistency Meter）は、脱水エレメント全てが製造中の製品との関係から正常に調整されているかどうか確認するため、フォーミングセクション以降の様々な段階での水分量を測定するための測定器です。

L&W 湿紙濃度計 (L&W Consistency Meter)で繊維配向、地合、微細粒子等が適切な状態になるよう、ワイヤーの最初の部分での脱水をコントロールすることができます。

製品には全て様々な脱水特性があります。適切な繊維配向、地合、微細粒子になるよう、ワイヤーの最初の部分での 脱水を 調整する必要があります。更に、ワイヤー後では透気度等の他の品質を損なわずに、脱水の最適化をすることが重要になります。真空はドライセクションボックス以外に必要以上に使用せず、尚且つ、材料はできるだけ脱水してプレスセクションに送り込むことができれば、エネルギー消費を最小限にすることが可能です。あらゆる脱水要素が如何にして適切に調整されているかを知るために、それらをどのように設定したら最高品質の紙質が得られるかという経験を積むことが必要です。

特長
- 持続的で確実な稼働
- エネルギー消費の節約
- 薬品の効果的な使用
- 排出物の削減
- 磨耗とメンテナンスの必要性の削減
- 生産性の向上
- 高周波技術を採用

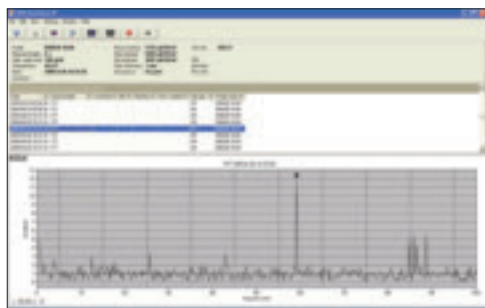
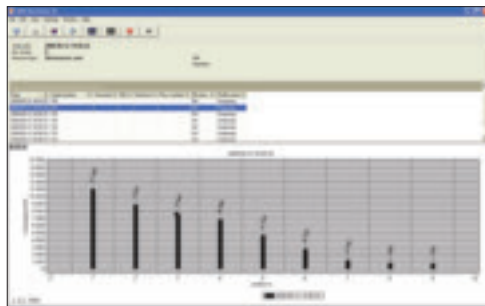
再現性確保のための情報保管
各種測定間の再現性は非常に重要であり、L&W湿紙濃度計では全ての測定はデータベースに保存されます。従って、何時でも以前行った測定結果をダウンロードし、新たな測定と比較することができます。測定画面で新たな測定を行うと同時に以前の測定結果を見ることができることにより、脱水のどの部分を変更したり調整する必要があるかを素早く確認することが可能です。これにより時間を短縮し、不具合を素早く直すことができます。測定結果は内蔵の明るいカラーディスプレイに数字とグラフ形式の両方で表示されます。通常、測定ポジションの平均が表示されますが、また、場合によっては横方向プロファイルを測定・表示することも可能です。プログラムには、例え

ばポンプやクリーナーにより発生する変動を調べるために使用できる周波分析も内蔵しています。
全測定データはL&Wマルチビュー３Ｄソフトウェアに転送され、分析やプリントアウトするレポート用としてデータベースに保存されます。転送は通常、ＷｉＦｉかブルートゥースを使用してワイヤレスで行います。ＵＳＢ接続も可能です。情報はプレスセクションから取得した測定データと共に調整使用でき、全ての測定データは必要に応じてExcelなど他のファイルに送信することもできます。

特殊設計

L&W湿紙濃度計（L&W Consistency Meter）はできるだけ簡単に安全に使用できるように開発・設計されました。これは即ち、測定ヘッド、ディスプレイや収集したデータの他のコンピューターへの転送などの設計や、輸送時の設計には特別な配慮がなされているということを意味します。測定機は高周波技術を使用し、それ故、使用や輸送のための特別な許可の必要はありあません。また、このテクノロジーを使用しているということは、ワイヤーの端近く、言い換えれば必要とする適確な場所での測定精度が増すということを意味します。測定結果へのワイヤーと繊維量の影響は非常に小さく、結果は通常gH_2O/m_2 形式で表示されます。また、乾燥表面重量が分かっている場合は結果を％乾燥分含量として表示することもできます。

仕様	
L&W Consistency Meter – code 897	
同梱品	L&W Consistency Meter（L&W 湿紙濃度計、L&W Multiview ソフトウェア、電源ケーブル付きバッテリーチャージャー、12 V ケーブル（車用）、USBケーブル、リファレンスプレート、ユーザーマニュアル、キャリングケース
測定	
範囲	30–50 000 gの水分 / m2
解像度	測定値の約 2 %、ただし 5 g/m2以下
測定速度	1 000 値 /秒
測定範囲	25 x 70 mm
測定方法	高周波電磁共振
測定形式	ステップフォイルとバキュームボックス間のフォーミングファブリックで単一ポイント測定、又はCDプロファイル測定
測定器	次の３部分で構成：電源とディスプレイ付きハンドル、延長ロッド（柄）、測定ヘッド。単一ポイント測定の場合は延長ロッド（柄）付きで使用し、CD測定の場合は延長ロッド無しで使用できる。
ディスプレイ	
カラーディスプレイ	320 x 240 ピクセル
測定結果	g H_2O / m % H_2O % 乾燥成分

寸法	長さ: 1200 – 1600 mm (延長可能) 幅: 140 mm（電源ボックス） 厚さ: 80 mm（電源ボックス）		
アルミ製キャリングケース	0.55 x 0.38 x 0.22 m	**容積**	0.046 m^3
正味重量	4.3 kg	**付属品を含む重量**	8 kg

周波数分析

脱水

L&W Felt Moisture Meter

L&Wフェルト水分計は、プレスフェルトのプロファイル水分量を測定する測定機としては６世代目をむかえます。約40年の経験と技術開発がこの測定機に生かされており、それは先進的な機能と操作性を有したものです。L&Wフェルト水分計には数多くの新しい機能があります。それはCD及びMDの水分測定に関するものや、精度、そして2次元、3次元で表示されたプレスフェルト中の、特定場所での極めて正確な測定結果などです。これらの特徴は生産性向上に有効に寄与するものでしょう。

L&W フェルト水分計による定期的な測定はプレスセクションでの脱水を最適化するためのキーポイントです。

L&Wフェルト水分計を用いた定期的な測定は、プレスセクションでの脱水を適正化する上で重要です。それはマシンの不安定性に関する問題や、停止を極力少なくすることになり、結果として大きなコストセービングになります。
プレス前後のフェルト水分量の測定により、その脱水性を容易に適正化できます。プレスセクションでの効果的な脱水はドライセクションでのエネルギー消費を抑え、生産性を上げます。プレスセクションでの絶乾量が１％向上すると、ドライセクションでは４％のエネルギー消費を抑えることができます。脱水の効率を高める、すなわちドライセクションでの余計なエネルギー消費を抑えるため、プレスセクションでの適正なアクションを直ちに取らなければなりません。そしてそれは短期間での償却を可能とします。

特長
- MD及びCD方向での測定ポジション
- 2D及び3D画像でのレポート
- 小型で軽量
- 高分解能
- 迅速な測定周期
- 読み易いカラーディスプレイ
- 最高15時間のメモリー容量

多くの新しい機能がマシン生産性向上へ寄与します

新しいL&Wフェルト水分計は、CD、MD両方の水分を最大3000 g H_2O/m^2まで測定します。測定機は測定位置を知らせるだけではなく、フェルトの長さも測定できます。測定サンプル回数は1秒間に1000回で、それが前モデルよりも精度を上げています。ユニークで、先進的な改良が施されたマイクロウェーブテクノロジーが、最速のサンプリング回数にて、高精度測定を実現します。また、結果は2次元、3次元表示され、それによりプレスフェルトでの問題をピンポイントで正確に特定することが可能になります。L&Wフェルト水分計は前モデルより３５％軽量かつ小型化されており、測定を容易にしています。測定結果の新しい表示方法、それは以前に比べて、フェルトメーカー様や薬品メーカー様がさらに包括的に活用できることを意味します。情報、それは製品開発にとって重要なテーマです。L&Wフェルト水分計は年間数百、数千の測定経験を基に、多くのお客様のご意見を頂き開発されました。

より良い工程管理がコスト削減に寄与します

L&Wフェルト水分計はフェルトの品質管理を可能にし、それにより生産コストを削減できます。L&Wフェルト水分計を用いて、プレスセクションでの脆弱部分を容易に見つけ出すことができ、それに対応した適時、適切なアクションを取ることが可能になります。1年間で、不用意なマシン停止を2時間無くすことが出来れば、それはL&Wフェルト水分計のコスト償却が出来ることを意味します。すなわち、適切な工程管理が出来るようになれば簡単に元が取れると言えるでしょう。敢えて問います、プロセス安定化のための工程管理は不要ですか？

仕様	
L&W Felt Moisture Meter – code 877	
同梱品	L&Wフェルト水分計、L&Wポジションリファレンス、充電器、自動車用１２V電源ケーブル、USBケーブル、リファレンスプレート、PCプログラム、日本語マニュアル、キャリングケース
測定	
範囲	0–3000 g H_2O/m^2
分解能	1 g H_2O/m^2
測定器	
ディスプレイ	カラー、320 × 240 Pixels
測定範囲	40 × 40 mm
測定回数	１秒間に1000回
１シリーズの測定数	最大50回
測定時間／シリーズ	最大30分
バッテリータイプ	Li-Ion 最低 2200 mAh
バッテリー時間	約2.5時間
充電時間	最長6時間
メモリー	128 Mb
電圧	11–24 V DC
重量	2.5 kg
測定結果	
	測定値 - g H_2O/m^2 - % H_2O
接続	
データ	USB 2.0
設置要件	
使用温度	15 °C– 60 °C
使用湿度	100% RH

外形	0.28 × 0.22 × 0.11 m		
L&W ポジションリファレンス	0.21 × 0.12 × 0.09 m		
アルミケース	0.38 × 0.16 × 0.32 m	**容積**	0.02 m^3
正味重量	2.5 kg	**アクセサリを含む重量**	7.5 kg

L&W Felt Permeability Meter

L&W フェルト通水度計はLorentzen & Wettreが発売を開始した新型測定機で、プレスフェルトの状態について様々な情報を取得できます。この測定機を使用すれば、脱水を最適化し、コストを大幅に削減できます。

L&Wフェルト通水度計を使用してフェルトの通水度を測定することで、目詰まりや損傷を容易に発見でき、紙質に関係するプレスセクションや脱水の機能を最適化できます。

L&W新フェルト通水度計は、稼働中のプレスフェルトの通水度を迅速且つ正確に測定します。フェルトの通水度を測定することで、目詰まりや損傷を簡単に発見することができ、紙質に深く関係しているプレスセクションや脱水の機能を最適 化 することができます。またこの測定機では、マシン幅に関連する測定位置の検出の他、フェルト長も測定できます。更に、迅速なトラブルシューティングに対応するだけでなく、システムの状態を最適化するために使用できます。L&W新フェルト通水度計は旧型よりも軽量・コンパクトで、すべての測定結果に対する周波数分析の他、MDおよびCD方向の位置検出、フェルト通水度についての2Dおよび3Dイメージなどの機能が搭載されています。L&W新フェルト通水度計を定期的に使用することで、洗浄剤使用の最適化、フェルト寿命の延長、脱水の効率化、高品質化と品質の安定化、マシン停止回数の削減などが可能になります。

特長
- 持続的で確実な稼働
- エネルギー消費の節約
- 薬品の効率的な使用
- 排出物の削減
- 磨耗とメンテナンスの必要性の削減
- 生産性の向上

仕様	
L&W Felt Permeability Meter – code 891	
同梱品	L&W フェルト通水度計、L&W ポジションリファレンス、電源ケーブル付きバッテリ充電器、12V(車両用)ケーブル、USBケーブル、PC用のソフトウェアCD、ユーザーマニュアル、携帯用ケース、キャリブレーションチェックノズル
測定	
範囲	50〜3000ml/分
解像度	1ml/分
測定器	
ディスプレイ	カラー　320 × 240 Pixels
測定回数	100値/秒
測定領域	2.5または4×40mm
連続測定(測定シリーズ)	最大50
シリーズ当たりの測定時間	最大30分
バッテリのタイプ	Li-Ion(リチウムイオン)2200 mAh以上
バッテリ使用時間	約2.5時間
充電時間	最長6時間
メモリ	128 MB
入力電圧	DC 11〜24V
測定結果	測定値 -フロー ml/分 - 圧力 バー ル、kPa、Psi
接続	
データ	USB 2.0
設置要件	
使用温度	15°C〜60°C
使用湿度	最高100% 相対湿度

外形	0.28 × 0.26 × 0.12 m	**容積**	0.025 m^3
L&W ポジションリファレンス	0.21 × 0.12 × 0.09 m		
アルミニウムケース	0.42 × 0.18 × 0.32 m		
正味重量	3.3 kg	**アクセサリを含む重量**	9.9 kg

L&W Multiview 3D

L&W Multiview 3Dはデータを収集し、保存、表示するための効果的なソフトウェアです。これは、紙、板紙、パルプ製造機のフォーミングセクションでの脱水測定やプレスファブリックの状態と効率測定に用いるLorentzen & Wettre社製ポータブル測定機（例；L&W 湿紙濃度計、L&W フェルト通水度計、L&W フェルト水分計）と共に使用できます。

ポータブル機器には全て一時的にデータを保存するためのメモリーと、測定中に表示するためのディスプレイが付いています。L&W Multiview 3Dでは、データをコンピューターに転送し、測定日時や場所の記録と共にデータベースに保存することができます。これにより同一ポジションでの過去の測定結果とを比較し易くなります。これはトラブルシューティングを容易にし、また、プロセスの最適化のために有効なツールです。もう一つの特長は周波数分析、プロセス脈動や、走行性と紙品質問題の要因になる振動の検出です。L&W Multiview 3Dへの測定結果の保存と以前の測定結果との比較は脱水をどのように最適化するかを見出すうえで効果的な方法です。

より効果的な脱水

抄紙機での脱水全体の約92%はフォーミングセクションで発生しますが、それは脱水コスト全体の僅かに10％にしか相当しません。脱水の約5％はプレスセクションで発生し、それはコストの12％に相当します、一方、ドライセクションでの脱水は僅か3％に過ぎませんが総コストの78％に相当します。これは、フォーミングセクション及びプレスセクションでの脱水効率を改善すれば、ドライセクションでのエネルギー消費を最小限に削減するために非常に効果的であることを物語っています。プレスセクション出口での水分を１％低下させるとドライセクションでのエネルギー消費は最高4%まで抑えることができ、これはほとんどの場合、生産量に換算すれば4%増加するということができます（図5）。

ファブリックの状態とプレス荷重調整

長期間に亘り高レベルでの脱水を保持するために非常に重要な要因の一つは、プレスファブリックのコンディションを良好に保つことです。L&Wフェルト通水度計はファブリックの状態を確認し、一方、L&Wフェルト水分計はプレス荷重を最適化するためのツールです。こうした機材により定期的に測定を行えば、プレスに調整が必要であることやファブリックの洗浄が必要なことなどを容易に知ることができます。

抄紙機効率の向上

MD及びCD両方向でのプロセス変動を最小化することで、繊維配向や地合が改善され、また紙や板紙の物性（例：長さやこわさ）を均一化・改良し、それによるメリットを享受することができます。より均一な生産はファブリックの寿命を延ばし、紙切れの少ない効率的な走行性に繋がります。

プレスフェルトでの水分量及び通水度の詳細な表示

通常、CD方向測定はほとんどのマシンで不可能ですから、フォーミングセクションでの測定はMD方向の脱水プロファイルとして表示されます（写真１）。

一方、プレスファブリック測定は通常、CD方向プロファイルとして測定、表示されます。これは、不均一なプレスファブリックの摩耗同様、調整不良のプレスロールが紙の不均一な脱水の原因となり得るということのためです（写真2）。

また、CD方向ポジショニングシステムはプレスセクションの装置にも利用でき、測定結果をプレスファブリックでの水分及び通水度変動の詳細な２D及び３D画像で表示することができます（図3）。

このような測定結果を知ることでフェルトが良好な状態であるか否かが容易に分かり、更に要点を頻繁に分析することで、プレスセクションでの脈動や振動の原因を発見することもできます（図4）。

図 1

図 2

図 3

図 4

Water Removal
100,0
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
%
93
10
5
12
3
78
Forming
Pressing
Drying
Cost of Water
Water Removal

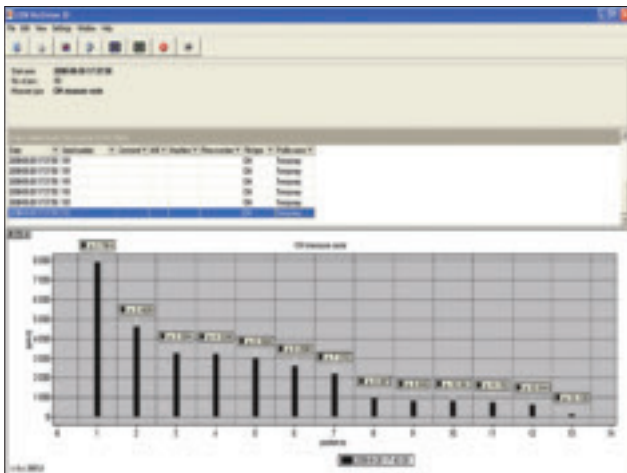
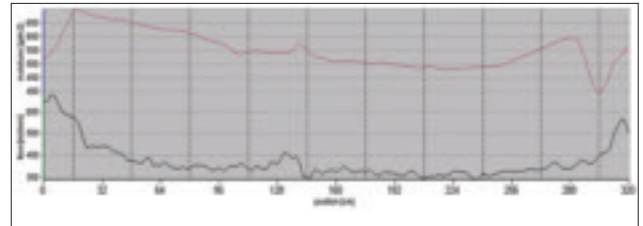
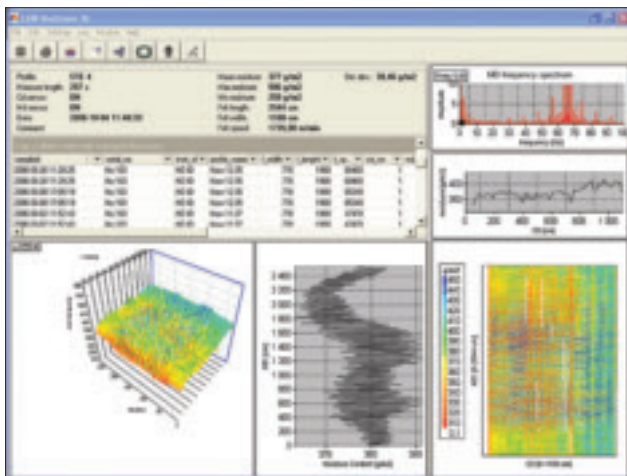
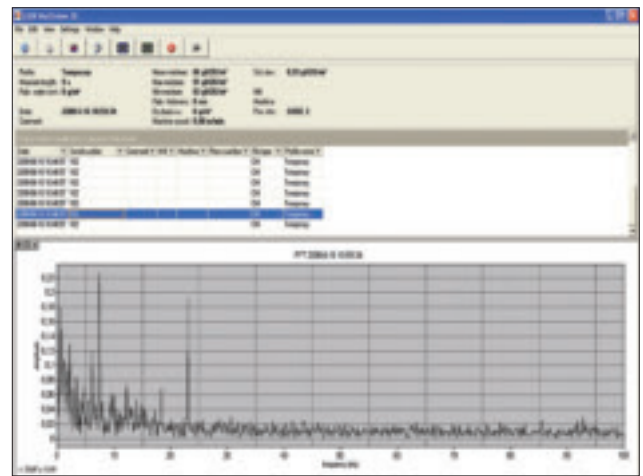
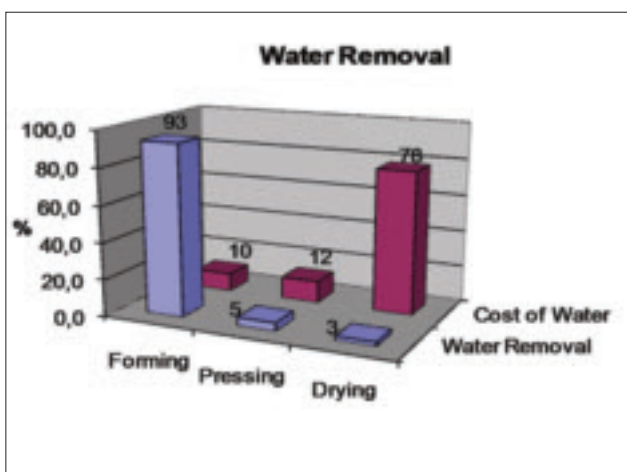



図 5

L&W FSD Sensor

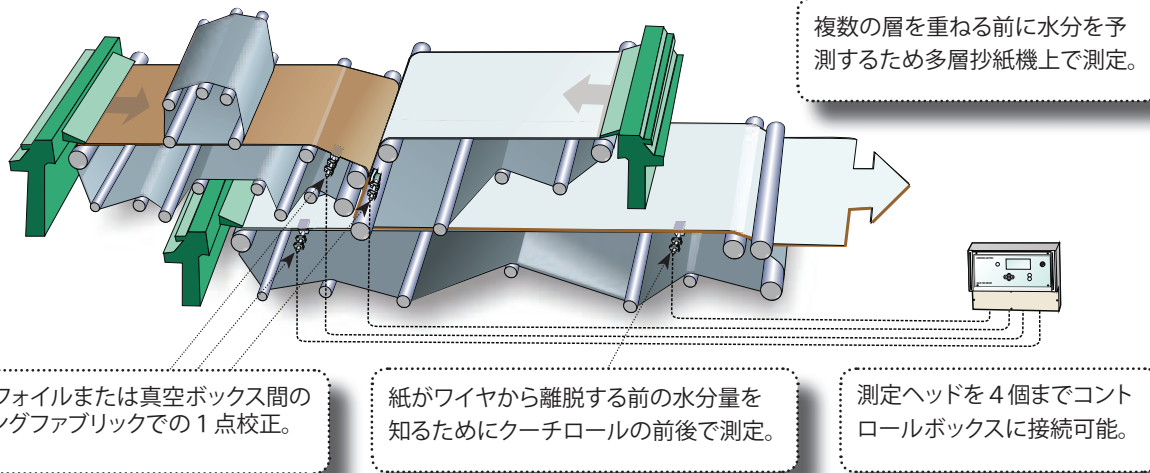
L&W FSD センサーはフォーミングセクションの多くの場所で水分量を測定します。この測定結果を得ることにより、脱水管理が可能になり、繊維配向、地合、層間結合、微細粒子等の重要な紙物性の状態をモニターすることができます。

L&W FSD Sensor (Forming Section Drainage Sensor) フォーミング・セクション脱水センサー)を使用することにより、原料のウェットエンド薬品添加量を最適化することができ、更にそれにより良好な走行性と紙質を上げることができます。

アプリケーション
L&W FSD センサーは、ステップ・フォイルや真空ボックスの間のフォーミング・ファブリックで 1 点測定を行うのに使用します。ワイヤーを離れる前の紙の水分含有を予測できるよう、通常、クーチロール前で測定します。多層の長網式抄紙機では、各層に装置を供給する事で、全ての層を容易に監視でき、多層間結合を改善するためのより良好なデーターを提供します。この測定器の使用で、フォイル調整、真空度、リファイニング及びリテンション薬品の管理が可能になります。

測定の利点
濾水管理の主なメリットはエネルギー消費量の削減、断紙の削減、排出量の削減、薬品添加量の削減、メンテナンスの削減等です。これらは低コスト、高い走行性、紙質の向上に繋がる利点です。L&W FSD センサーを使用するもうひとつのメリットは、この測定器が放射性物質の代わりに高周波技術を採用しており、従って、使用に関して特別な許可を必要としないことです。

プロセスの最適化
ヘッドボックスからクーチロールまでの間で濾水プロファイルをモニターするポータブルなL&W 湿紙濃度計（L&W Consistency Mete）から取得した測定結果とL&W FSD センサーによる測定を複合的に見れば、より効果的な測定結果が得られます。

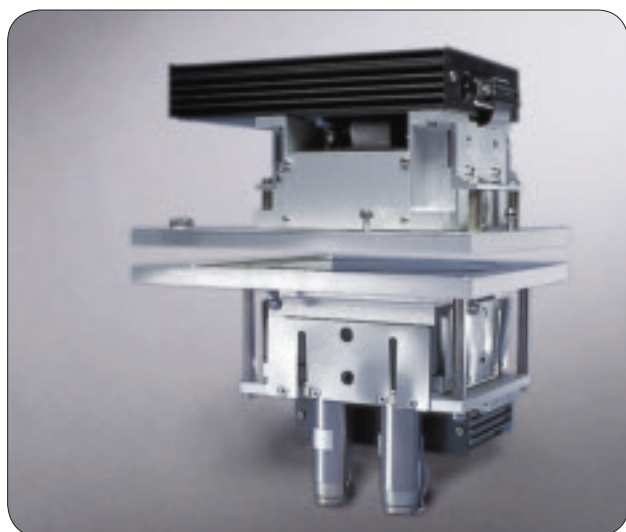
アプリケーション

特長

- エネルギー消費量の削減
- 断紙の削減
- 適宜な薬品使用
- 排出量削減
- 各部の磨耗軽減及びメンテナンス作業の削減
- 放射性物質の不使用

	サイズ	重量概略
測定ヘッド	340 × 71 × 75 mm	2.7 kg
設置用クランプを含む測定ヘッド		3.9 kg
コントロールボックス	350 × 240 × 100 mm	2.5 kg

仕様	
L&W FSD Sensor – code 898	
同梱品	ケーブル（20m）付き測定ヘッド、 コントロールボックス、取扱説明書
測定	
測定原理	高周波電磁共振
範囲	100–10 000 g H_2O/m^2（最大）
測定ヘッド	
表面材質	酸化アルミニウム
ハウジング材質	ステンレススチール
実測定エリア	長さ70 mm、幅 25 mm
総合測定エリア	長さ 116 mm、幅 71 mm
温度範囲	10–70°C
安全規格	IP 67
コントロールボックス	バックライト付きLCD マトリックス・スクリーンとインフォメーション及び設定のためのナビ・ボタン。シグナルと電源用20mケーブルで測定ヘッドに接続
データ出力	水分量出力表示：4–20 mA (4×Single line 4–20 mA)
測定サンプリング値	1、10、100値/秒の間で選択
測定状態	パルプ伝導率（イオン無し）：最高10 000 μS/cm
ファブリック厚	最高2.0 mm
電源	85–264 VAC, 47–63Hz, 単相
温度範囲	5–50°C
湿度	20–90% RH, 凝結無し
保護規格	IP 65
概要	保存時及び輸送時の気温と湿度： -20°C to +70°C; 0–95% RH. ISO 9001:2008に準拠した品質保証。 LVD, EMC、及び機材の説明書のためのＣＥ 指示に従った安全・製造責任
オプション	追加測定ヘッド（ヘッド／コントロールボックス） 取付デバイス

L&W Mositure Sensors

Lorentzen & Wettreの両面非接触測定センサー（ＤＳ）は、Oフレーム又はCフレームに取り付けできます。非接触測定の長所は、板紙、段ボール紙などの多層製品の水分含有量を測定する場合と、塗工紙を測定する場合です。L&W 水分センサーDS は、最終段ボール紙の全層の水分含有量を測定できる市販で唯一のセンサーです。

Ｌ＆Ｗ水分センサーDS-115C のコンパクト設計が意味するところは、横行速度が速くなった場合、複数のセンサーを使用できることです。

紙の水分測定用両面測定ヘッド。シートに接触しないで測定する測定ヘッドは、特に多層製品に適しています。

L&W 水分センサー は、マイクロウエーブ技術を基本としています。測定結果はリサイクル紙のインク残存量にもリートの色にも左右されませんし、キャリパー、表面構造、水分成層、或いは処理水のｐＨのバラつきや塩分含有率にも影響されることはありません。クレーや二酸化チタンなどのフィラーも水分測定に影響することはありません。

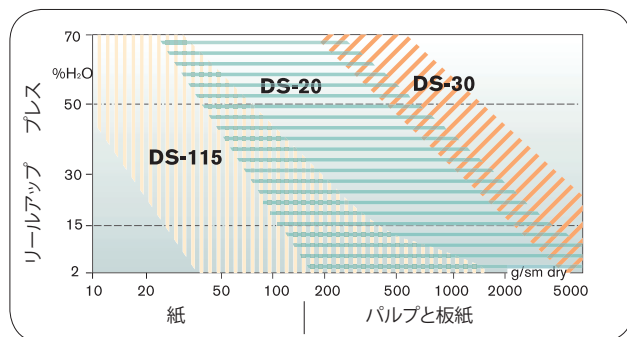
最小限のキャリブレーション

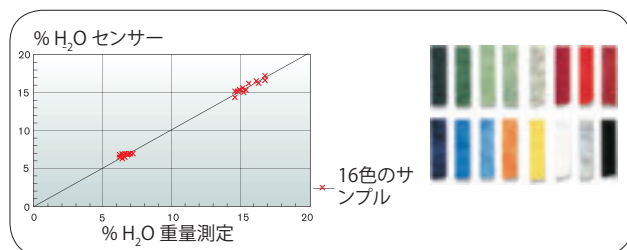
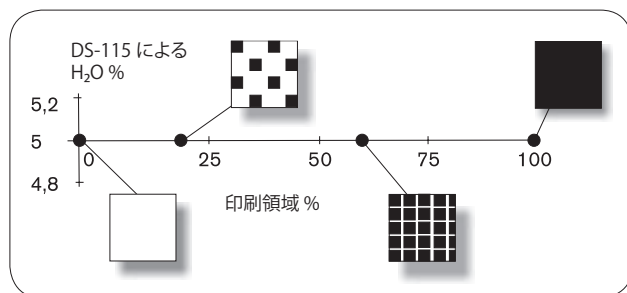
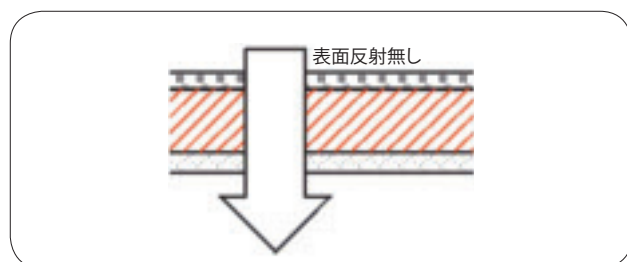
L&W 水分センサーは丈夫ですので、信頼性が非常に高いのが特徴です。冷却システムは必要ありませんし、ランプも取り変える必要がありません。最小限のキャリブレーションと最小限のメンテナンスで、どのような条件でも簡単に作業できます。インストールさえすれば、あとは自動的にやってくれます。言うまでもなく、御社の予算が少なくてすみます。

L&W 水分センサーDS メーターは、基本的にはオンライン設置での連続測定用です。それを O フレームまたは C フレームに取り付けて、MD方向またはCD方向のプロファイルを測定できます。測定信号は、信号処理装置に転送されます。

特長

- 小型でコンパクトな設計
- 軽量：わずか 3.6 kg
- 測定範囲の拡大：2–70% H_2O の全測定範囲で30 g/m²
- 狭い測定領域
- 測定信号がセンサーから直接送られるので、測定フレーム以外、他のエレクトロニクス機器は不必要

新聞紙から高坪量のボードまであらゆるものを測定します

L&W 水分センサーDS-115 は上質紙から板紙まで、あらゆる紙のグレードに対応しています。パルプまたは非常に高坪量の板紙まで、Lorentzen & Wettre では実証された水分センサーを提供しています；L&W 水分センサーDS-20 および DS-30。

紙の色に左右されません

測定は、インク残存量に影響されません

多層ボードの測定には特に定評があります

大量の含水量および広い坪量範囲。多層シート、厚いウェブ、水分の多いウェブの真の平均値が得られます。

小型で軽量

L&W 水分センサーDS-115C は、測定範囲を拡大した水分センサーであり、リサイクル繊維から製造したもの、或いは印刷インキが残っているものなど、あらゆる新聞紙に対応できます。板紙、ライナー、塗工紙などの多層材料を測定する場合も完璧です。
CD方向プロファイルの制御で最大の解像度を得るには、測定領域を最小にしなければなりません。それゆえ、L&W 水分センサーDS-115 の測定領域はCD方向でわずか40mm であり、MD方向で60mm になっています。

毎秒80回測定

L&W 水分センサーDS-115C は、毎秒80回測定のサンプリング頻度がありウェブ上を非常に高速に作動できます。MD方向の解像度は、たとえ速い機械速度でも対応できます。

L&W 水分センサーDS-115C のキャリブレーションのアルゴリズムは、従来のモデルと同じです。マイクロウェーブ共振法を使用することで、他の測定法に比べてキャリブレーションが最も少なくてすみます。

仕様書	
セントラルユニット SA-150 – code 824	
測定機（出力）	
周波数	1–10 kHz
水分および温度の出力	0–10 V および 0/4–20 mA
アナログ信号コネクタ	15 ピン D-サブ メス
デジタル信号コネクタ	25 ピン D-サブ メス
デジタル出力	オープンコレクタ
設置要件	
接続	Burndy UTG 014–12SH
環境温度	最高 60°C

寸法	160 × 260 × 90 mm
正味重量	2.9 kg

仕様			
L&W Moisture Sensor DS – code 842/843			
	DS-20* code 842	DS-30 code 842	DS-115 code 843
測定			
測定 範囲 H_2O	最大 600g/m^2 2–70%	600 – 1500 g/m^2 2–70%	最大 70 g/m^2 2–70%
測定機			
測定口	13 mm	13 mm	7–11 mm ± 1.5 mm 動的
測定領域	直径 100 mm	直径 100 mm	だ円形 40 × 60 mm
読み取り率	80 平均値/s	80 平均値/s	80 平均値/s
設置要件			
供給電圧	28V DC	28V DC	24V DC
空気の流量要件	0.3 MPa 5 l/min	0.3 MPa 5 l/min	
温度	70/110 °C	70/110 °C	最大 70 °C

測定ヘッド	DS-20	DS-30	DS-115
寸法	235 × 235 × 295 mm	230 × 235 × 290 mm	119 × 132 × 213 mm
正味重量	6 kg	6 kg	3.6 kg

測定精度についての全般的な情報は、200 ページを参照してください。

* 坪量 200 g/m^2 6% 以上の含水率